

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 6 - 8 9 4 8 0

(43)公開日 平成 6 年 (1 9 9 4) 3 月 2 9 日

(51) Int. Cl. ⁵

G11B 11/10

7/125

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z 9075-5D

B 7247-5D

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平 4 - 2 6 6 6 4 3

(22)出願日 平成 4 年 (1 9 9 2) 9 月 9 日

(71)出願人 0 0 0 0 0 6 7 4 7

株式会社リコー

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

(72)発明者 出口 浩司

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
会社リコー内

(72)発明者 田中 元治

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
会社リコー内

(72)発明者 和多田 篤行

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
会社リコー内

(74)代理人 井理士 高野 明近 (外 1 名)

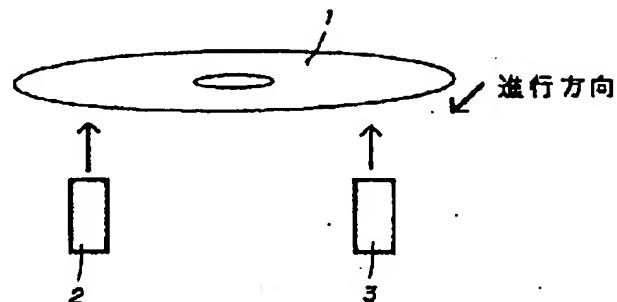
最終頁に続く

(54)【発明の名称】光磁気記録再生装置

(57)【要約】

【目的】 短波長光源による記録再生を実現し、高密度・高容量の光磁気記録を実現する。

【構成】 記録情報に応じて変調した磁界を印加すると同時に、一定の強度又は記録情報に応じて変調したレーザ光を磁性記録層に照射することにより情報の記録・消去及び読み出しを行う。記録・消去用と再生用の 2 ビーム方式を用いる。記録・消去用の半導体レーザとして、波長 8 3 0 n m で媒体面での最大レーザパワー 1 5 m W を使用する。また、再生用の光源としては、S H G 素子を用いて波長 4 3 0 n m に変換したものを用いる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録情報に応じて変調した磁界を印加すると同時に、一定の強度又は記録情報に応じて変調したレーザ光を磁性記録層に照射することにより情報の記録・消去及び読み出しを行う光磁気記録再生装置において、前記レーザ光が記録・消去用ビームと、再生用ビームの2ビームとからなり、前記記録・消去用のレーザ光としては高出力で長波長の光源を、前記再生用のレーザ光としては低出力で短波長の光源を用いることを特徴とする光磁気記録再生装置。

【請求項2】 前記記録・消去の過程で用いる光源として波長変換素子を用い、短波長化した光源を再生の過程に用いることで光源を1つとしたことを特徴とする請求項1記載の光磁気記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】 本発明は、光磁気記録再生装置に関し、より詳細には、短波長光源による記録再生を実現するようにした大容量の光磁気記録再生装置に関する。

【0002】

【従来技術】 光磁気ディスクは、書き換え可能な光ディスクとして盛んに研究されており、一部では既に市販化もされている。現在の研究の中心課題は、高速化と高密度化の2つであるが、高密度化については様々な方法が提案されている。そのうちの一つとして、光源の波長が短くなることで、記録ピットを小さくすることができ、結果として高密度・高容量を実現するという短波長光源による記録再生がある。しかし、この方法には以下の2つの問題点がある。

(1) 従来用いられている光磁気磁性材料では、再生性能を支配している Kerr効果は、光の波長が短くなると急速に減少するため十分なC/N比が得られない。

(2) 現在市販されている光磁気記録再生装置に用いられている半導体レーザの波長は830nmであるが、記録ピットの大きさが単純に波長に依存すると仮定すると、記録ピットの大きさを1/2以下、すなわち記録密度を倍以上にするためにはレーザの波長を600nm以下にする必要がある。また、光磁気記録の場合、記録・消去の過程では光を照射することで熱を発生させる必要があり、そのことからある程度のレーザパワーが必要となる。

【0003】 前記(1)については、新しい光磁気用記録層として、①貴金属/遷移金属人工格子膜、②軽希土類金属-遷移金属膜、③ガーネット酸化物等が研究されており、特に、①については光磁気ディスクとしての評価も幾つか行われており、もっとも実用化に近い材料と考えられる。一方、前記(2)については、発振波長が600nm以下の半導体レーザとしては、SHG (Second Harmonic Generation: 第二高波調発生) 素子に代表される波長変換素子を用いての短波長化とII-VI族に代

表されるワイドバンドギャップ材料を用いた半導体レーザがある。しかし、いずれの場合も光磁気記録に用いるにはレーザパワーが小さい。現在、光磁気記録再生用光波として用いることができるレーザパワーを有する半導体レーザの最短波長は約680nm前後でしかなく、これでは十分な高密度・高容量化が期待できない。

【0004】

【目的】 本発明は、上述のごとき実情に鑑みてなされたもので、短波長光源による記録再生を実現し、従来よりも高密度・高容量の光磁気記録を実現する光磁気記録再生装置を提供することを目的としてなされたものである。

【0005】

【構成】 本発明は、上記目的を達成するために、(1) 記録情報に応じて変調した磁界を印加すると同時に、一定の強度又は記録情報に応じて変調したレーザ光を磁性記録層に照射することにより情報の記録・消去及び読み出しを行う光磁気記録再生装置において、前記レーザ光が記録・消去用ビームと、再生用ビームの2ビームとからなり、前記記録・消去用のレーザ光としては高出力で長波長の光源を、前記再生用のレーザ光としては低出力で短波長の光源を用いること、更には、(2) 前記記録・消去の過程で用いる光源として波長変換素子を用い、短波長化した光源を再生の過程に用いることで光源を1つとしたこと、更には、(3) 前記(1)又は(2)において、記録ピットの径が、再生の過程で用いられる短波長光源の波長程度であること、更には、(4) 前記(1)又は(2)において、光磁気記録媒体の記録層の特性として、再生の過程に用いる光源の波長においても十分な磁気光学効果を示すものであることを特徴としたものである。以下、本発明の実施例に基づいて説明する。

【0006】 図1は、本発明による光磁気記録再生装置の一実施例を説明するための構成図で、図中、1は光磁気媒体、2は長波長半導体レーザ、3は短波長半導体レーザである。ここでは、記録・消去用と再生用の2ビーム方式を用いた。記録・消去用の半導体レーザとして、波長830nmで媒体面での最大レーザパワー15mWを使用した。また、再生用の光源としては、SHG素子を用いて波長430nmに変換したものをを用いた。その時の媒体面での最大レーザパワーは、約1mWであった。記録媒体としては、磁性層材料に従来用いられているTbFeCo膜と短波長に対応したPt/Co人工格子膜をそれぞれ用いた直径90mmのディスクを用いた。記録の条件としては、最小ピット径が0.4μm程度となるように、レーザパワー、記録周波数そしてディスク回転速度を調整した。なお、記録ピットの大きさはコロイドSEM法により直接観察を行った。このようにして記録した光磁気ディスクの再生C/Nを以下の表1に示す。

【 0 0 0 7 】

【表 1】

記録媒体	TbFeCo	Pt/Co
再生C/N(本発明による装置)	0.6	1
(従来技術による装置)	0.1	0.2

【 0 0 0 8 】表 1 に示す値は、それぞれ得られた C/N の値のうち、最大値を 1 として規格化したものである。比較のために、従来用いられている光磁気記録再生装置を用いた結果についても示す。表 1 から判るように、本発明による装置の方で良好な結果が得られた。また、短波長に対応した記録媒体の方が、より良い結果が得られることがわかる。なお、本発明の実施例では短波長に対応した光磁気媒体として Pt/Co を用いたが、本発明の効果は、この材料に限定されることはなく、他の短波長に対応した光磁気媒体においても同様の効果が得られる。

【 0 0 0 9 】光磁気記録の原理は、レーザ光を照射することで磁性層の温度をキュリー温度以上とし、外部磁界を切り替えることでデジタル記録を行うというものである。そのため、データの記録・消去の過程では、光の波長よりも磁性層の温度分布により記録ビットの大きさが決定されることがわかる。このことから上述したような方法で温度分布を調整することで、小さな記録ビットが形成できることがわかる。ただし、記録ビットの径が再生の過程で用いられる短波長光源の波長程度であることが必要である。

【 0 0 1 0 】図 2 は、本発明による光磁気記録再生装置の他の実施例を示す図で、図中、4 はミラー、5 は SHG (Second Harmonic Generation: 第二高調波発生) 素

子 (波長変換素子) で、その他、図 1 と同じ作用をする部分は同一の符号を付してある。ここでは、高出力半導体レーザ 2 と波長変換素子の一つである SHG 素子 5 とで構成された光源を用いる。高出力半導体レーザのレーザパワーは、出射面で約 100 mW で波長が約 860 nm のものを用いた。このレーザ光を SHG 素子を用いることで、レーザパワーが媒体面で約 3 mW、波長が約 430 nm のレーザ光に変換することができた。記録・消去時には、図中に示したミラー 4 を動かすことで、半導体レーザのレーザ光を直接媒体に照射するようにする。記録の条件としては、記録ビットが再生時に用いられるレーザの波長程度の大きさ、すなわちビット径が 0.4 μ m 程度となるように、レーザパワー、ディスク回転速度、記録周波数等で調整する。記録ビットの大きさについては、図 1 に示した実施例 1 と同様の方法を用いて確認した。再生時には、図中に示すミラーを半導体レーザの前に備えることでレーザ光を SHG 素子に照射して、短波長化したレーザ光で記録ビットを読み取った。記録媒体は、実施例 1 と同様のものを用いた。このようにして記録した光磁気ディスクの再生 C/N を以下の表 2 に示す。

【 0 0 1 1 】

【表 2】

記録媒体	TbFeCo	Pt/Co
再生C/N(本発明による装置)	0.6	1
(従来技術による装置)	0.15	0.25

【 0 0 1 2 】表 2 に示す値は、実施例 1 と同様な方法で規格化したものである。比較のために、従来用いられている光磁気記録再生装置を用いた結果についても示す。表 2 から判るように、実施例 1 と同様、本発明による装置の方で良好な結果が得られた。図 2 に示した実施例では、レーザビームの光路を変える手法としてミラーを用いたが、本発明の効果はこれに限定されることはなく、他の手法を用いても本発明の効果は得られる。また、波長変換素子と半導体レーザとの配置についても、本発明の実施例はあくまで一例にすぎず、本発明の効果は限定するものではない。

【 0 0 1 3 】

【効果】以上の説明から明らかなように、本発明によると、以下のような効果がある。

(1) 請求項 1 に対応する効果：従来実現できなかった

短波長光源による高密度・高容量化が実現できる。すなわち、データを媒体に記録する時には、従来光磁気再生記録装置に用いられる、十分なレーザパワーを有する半導体レーザを用いて記録ビットが小さくなるようにし、再生時にはその小さな記録ビットに対応した波長の光で再生する。そして消去する時は、記録時と同様の半導体レーザを用いて消去する。従来の半導体レーザを用いての小さいビットの形成は、ディスクの回転速度とレーザ照射時間そしてディスクの熱設計をそれぞれ調整することで可能となる。

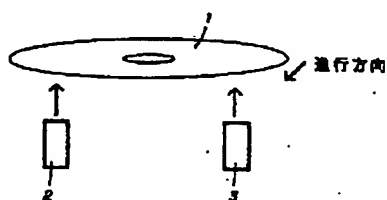
(2) 請求項 2 に対応する効果：請求項 1 の装置に比べて簡略化ができる。すなわち、半導体レーザの数を 1 つにすることができる。ただし、波長変換素子は様々なものを用いることができ、特に、本発明の効果を制限するものではない。

(3) 構成 3 に対応する効果：良好な短波長光源による記録再生が実現できる。

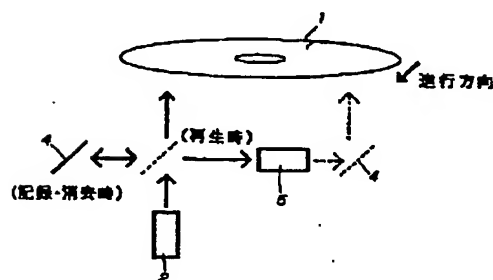
(4) 構成 4 に対応する効果：TbFeCo に代表される従来用いられている磁性層材料では、600nm 以下の波長領域でのカー効果が小さいため、構成 4 に示すような特性を示す記録層を有する光磁気記録媒体を用いることにより、良好な短波長光源による記録再生が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

- (72)発明者 鶴田 才明
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
会社リコー内
- (72)発明者 黒沢 美子
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
会社リコー内
- (72)発明者 高橋 正悦
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
会社リコー内